



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 33 34 413.2
㉔ Anmeldetag: 23. 9. 83
㉕ Offenlegungstag: 29. 3. 84

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1

17.05.83 FR 8308122

②3 Innere Priorität: 24.09.82 DE 32353324

㉑ Anmelder:

Witzenmann GmbH, Metallschlauch-Fabrik
Pforzheim, 7530 Pforzheim, DE

㉒ Erfinder:

Kohl, Bruno, 7530 Pforzheim, DE; Winter, Klaus,
Dipl.-Ing., 7070 Schwäbisch-Gmünd, DE; Schweizer,
Helmut, 5870 Hemer, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Auspuffsammelleitung für mehrzylindrische Kraftfahrzeugmotoren

Die Erfindung betrifft eine für Kraftfahrzeugmotoren bestimmte Auspuffsammelleitung, die mehrere zu den Auslaßöffnungen des Zylinderkopfes führende Anschlußstutzen aufweist. Sie zeichnet sich zum einen dadurch aus, daß sie ein einstückiges Stahlblechrohr mit lokalen Auslaßhalsungen ist und daß an diese Auslaßhalsungen die Anschlußstutzen angeschweißt werden. Zum anderen zeichnet sie sich durch unmittelbar in die Blechwand der Anschlußstutzen und/oder der Sammelleitung eingeformte Dehnungswellen aus. Sie ist dadurch bei hohem Kompensationsvermögen kosten günstig herstellbar, kommt mit geringem Gewicht aus und eignet sich zur Ummantelung durch eine wärme- und geräuschdämmende Isolierung. Auf die Dehnungswellen können Mäntel aus metallinem Geflecht, Gewebe oder Gestricke aufgeförm sein, um auf diese Weise die Geräuschdämpfung zu verbessern.

DE 3334413 A1

23.09.83

3334413

PATENTANWÄLTE
DIPL.-ING. R. LEMCKE
DR.-ING. H. J. BROMMER
AMALIENSTRASSE 28
7500 KARLSRUHE 1
TEL.: 0721 / 28778-9

Witzenmann GmbH Metallschlauch-Fabrik Pforzheim,
Östliche Karl-Friedrich-Straße 134, 7530 Pforzheim

Patentansprüche
=====

1. Für mehrzylindrische Kraftfahrzeugmotoren bestimmte Auspuffsammelleitung, die mehrere zu den Auslaßöffnungen des Zylinderkopfes führende Anschlußstutzen aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Sammelleitung (1) als einstückiges Stahlblechrohr mit lokalen Aushalsungen (1a, 1b, 1c) ausgebildet ist, daß diese Aushalsungen mit den Anschlußstutzen (2, 3, 4) verschweißt sind und daß in die Sammelleitung und/oder die Anschlußstutzen mehrere, etwa in Umfangsrichtung laufende Dehnungswellen (6 bis 13) unmittelbar in die Blechwand eingeformt sind.
2. Auspuffsammelleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sammelleitung und die Anschlußstutzen von einer Isolierung (14) zur Wärme- und Geräuschkämpfung umgeben sind.
3. Auspuffsammelleitung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf wenigstens einem Teil der Dehnungswellen (6 bis 13) ein Mantel aus einem metallenen Geflecht, Gewebe oder Gestricke (15) der Kontur der Wellen zumindest entlang der betroffenen Wellenflanken folgend angeformt oder bei der Bildung der Dehnungswellen

mitgeformt ist.

4. Auspuffsammelleitung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Dehnungswellen (6 bis 9) nur in der Sammelleitung (1) eingeformt sind.

5. Auspuffsammelleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in die Anschlußstutzen (2 bis 5) wenigstens eine Dehnungswelle (10 bis 13) eingeformt ist.

6. Auspuffsammelleitung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sammelleitung (1) und die Anschlußstutzen (2 bis 5) aus austenitischem Stahlblech mit einer Wandstärke von 0,5 bis 1,5 mm, insbesondere 0,6 bis 1,0 mm besteht.

7. Auspuffsammelleitung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußstutzen (2 bis 5) an ihren freien Enden umgebördelt sind und Losflansche tragen.

8. Auspuffsammelleitung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dehnungswellen (6 bis 13) nur über einen Teil des Umfanges laufen.

23.09.83

- 3 -

3334413
22.09.83
(13444) B/Bz

PATENTANWÄLTE
DIPL.-ING. R. LEMCKE
DR.-ING. H. J. BROMMER
AMALIENSTRASSE 28
7500 KARLSRUHE 1
TEL.: 0721 / 28776-9

Witzenmann GmbH Metallschlauch-Fabrik Pforzheim
Östliche Karl-Friedrich-Straße 134
7530 Pforzheim

Auspuffsammelleitung für mehrzylindrische
Kraftfahrzeugmotoren
=====

Die Erfindung geht aus von einer für mehrzylindrische Kraftfahrzeugmotoren bestimmten Auspuffsammelleitung, die mehrere zu den Auslaßöffnungen des Zylinderkopfes führende Anschlußstutzen aufweist.

Derartige Auspuffkrümmer bestehen heutzutage überwiegend aus Eisenguß. Sie sind dadurch relativ schwer und teuer.

Daneben sind Versuche mit Auspuffkrümmern in Schalenbauweise gemacht worden, bei denen man vorgepreßte Halbschalen an ihren Längsrändern zusammengeschweißt hat. Diese Krümmer zeichnen sich zwar durch geringes Gewicht aus, dafür müssen aber kostenaufwendige Schweißnähte über die gesamte Länge der Sammelleitung in Kauf genommen werden.

Die vorliegende Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß im modernen Kraftfahrzeugbau eine Erhöhung der Abgas-temperatur erwünscht ist, um die Abgas-Schadstoffe wirksamer zu reduzieren. Zudem sollen die vom Motor ausgehenden Emissionen, insbesondere die Körperschall-Geräusche, stärker als bisher gedämpft werden, weshalb man anstrebt, die Motoren zu verkapseln.

Diese Entwicklung hat jedoch zur Folge, daß sich die Wärmedehnungs- und Dichtungsprobleme aufgrund der unterschiedlichen Wärmeausdehnung des Zylinderkopfes einerseits und der daran angeflanschten Auspuffsammelleitung andererseits verstärken und die Wärmeabstrahlung des Motors nicht mehr durch den Fahrtwind und den Lüfter-Luftstrom abgeführt werden kann. Dadurch entstehen noch höhere Temperaturen, insbesondere im Bereich der Auspuffsammelleitung.

Ausgehend von dieser Erkenntnis, liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Auspuffsammelleitung zu entwickeln, die den höheren thermischen Anforderungen bei gekapselten Motoren gewachsen ist und die sich insbesondere durch hohe Dehnungsaufnahme bei niedrigen Herstellungskosten auszeichnet, wobei die Abdichtung im Bereich der Anschlußstutzen zum Zylinderkopf entlastet werden soll. Zugleich soll die erfindungsgemäße Sammelleitung mit geringem Gewicht auskommen und für eine nachträgliche Ummantelung zur Wärme- und Schallisolierung geeignet sein, wobei auch besondere Maßnahmen zur Schalldämpfung ermöglicht sein sollen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Sammelleitung als einstückiges Stahlblechrohr mit

lokalen Aushalsungen ausgebildet ist, daß diese Aushalsungen mit den Anschlußstutzen verschweißt sind und daß in die Sammelleitung und/oder die Anschlußstutzen mehrere, etwa in Umfangsrichtung verlaufende Dehnungswellen unmittelbar in die Blechwand eingeformt sind.

Diese erfindungsgemäße Konstruktion bietet entscheidende Vorteile in herstellungstechnischer wie auch in anwendungstechnischer Hinsicht.

Dadurch, daß die Sammelleitung mitsamt ihren Aushalsungen aus einem einstückigen Rohr ausgeformt wird, erübrigen sich die bei Schalenkonstruktionen notwendigen langen Schweißnähte in Längsrichtung, und gegenüber den Gußkrümmern bestehen erhebliche Gewichtsvorteile. Vor allem aber eröffnet sich die Möglichkeit, Dehnungswellen, die für den erfindungsgemäßen Anwendungsfall von besonderer Bedeutung sind, unmittelbar in die Rohrwand der Sammelleitung und/oder ihrer Anschlußstutzen zu integrieren. Es sind also keine separaten Zusatzbauteile in Form von Bülgern od. dgl. zwischenzuschalten; dadurch ist absolute Dichtheit gewährleistet und außerdem entfallen die sonst hierfür notwendigen Montagearbeiten. Zugleich zeichnen sich die integrierten Dehnungswellen durch sehr geringen Platzbedarf aus, und zwar sowohl in axialer wie auch in radialer Richtung. Sie können daher selbst in kleinen Rohrabschnitten untergebracht werden und dort absoluten Dehnungsausgleich bewirken. Dies ist vor allem in denjenigen Abschnitten der Sammelleitung von Bedeutung, die zwischen zwei einmündenden Anschlußstutzen liegen und daher nur wenig Einbauraum bieten.

Außerdem ist die erfindungsgemäße Sammelleitung aufgrund der integrierten, wenig Platz beanspruchenden Dehnungswellen prädestiniert für das Anbringen einer äußeren Isolierung zur Wärme- und Geräuschkämmung. Denn diese Isolierung braucht keine Verbindungsflansche zu überbrücken und außerdem ist die Leitung selbsttragend und ausreichend fest, um eine solche Isolierung, aber auch die angeflanschte Abgasleitung zu tragen. Durch die Isolierung wird nicht nur die Wärmeabstrahlung in den Motorraum verringert, was aufgrund der Kapselung von besonderer Bedeutung ist, sondern zugleich auch eine Schalldämmung erreicht.

Schließlich zeichnet sich die erfindungsgemäße Rohrkonstruktion durch eine niedrige Aufheizkonstante aus. Das bedeutet, daß nachgeschaltete Katalysatoren schneller ansprechen können, was insbesondere im Kurzstreckenverkehr im Zusammenhang mit einer besseren Abgasentgiftung von Bedeutung ist.

In Weiterbildung des Erfindungsgedankens kann auf wenigstens einem Teil der Dehnungswellen ein Mantel aus metallischem Geflecht, Gewebe oder Gestricke der Kontur der Wellen zumindest entlang der betroffenen Wellenflanken folgend aufgeformt oder bei Bildung der Dehnungswellen mitgeformt sein. Ein derartiger Mantel umgibt das Wellrohr netzartig und elastisch, wobei das Gestricke, Geflecht od. dgl. bei der Formung des Wellrohres oder bei der Aufbringung des Mantels verhältnismäßig wenig beansprucht wird. Diese schon bei der Fertigung zur Wirkung kommenden größeren Freiheitsgrade der Ummantelung wirken sich auch im Betrieb bei den auftretenden Relativbewegungen positiv aus, weil ein Abheben vom Wellrohrteil bzw. von den Dehnungswellen nicht zu befürchten ist und sich

im Dauerbetrieb eine große Kontaktfläche mit dem Abgasrohr ergibt, zumal sich die thermischen Dehnungsvorgänge nicht nachteilig auswirken können.

Die Wärmeabfuhr vom Wellrohr wird durch die genannte Ummantelung praktisch nicht beeinträchtigt, wohingegen die Schallabstrahlung von der Blechoberfläche wirksam reduziert wird. Denn bei Schwingungsvorgängen kommt es an den das Gestricke, Geflecht oder Gewebe bildenden Drähten, Fäden oder Fasern zu gegenseitiger Reibung und somit zu einer Vernichtung der Schwingungsenergie.

Die Menge des für diese Ummantelung einzusetzenden Materials ist verhältnismäßig gering, so daß die Abgasleitung mit niedrigem Gewicht auskommt.

Wird die Ummantelung gemeinsam mit dem bei Fertigungsbeginn vorliegenden Glattrohr in einem Werkzeug umgeformt, so bildet sich in der Blechwand ein Netz von versteifenden Sicken, die ebenfalls die Schallabstrahlung von der Blechoberfläche reduzieren.

Häufig genügt es, wenn die Dehnungswellen nur in die Sammelleitung eingeformt sind. Denn wie sich gezeigt hat, ergibt sich bei dieser Positionierung bereits eine gute Entlastung der Dichtung zwischen Anschlußstutzen und Zylinderkopf gegenüber den unterschiedlichen Wärmedehnungen beider Anschlußteile. Ein Verziehen der Auspuffsammelleitung und die Gefahr lokaler Undichtigkeiten im Bereich der Dichtung sind dadurch wirkungsvoll beseitigt. Dabei werden die Dehnungswellen zwischen den einzelnen Anschlußstutzen entweder jeweils einzeln vorgesehen oder zu mehreren nebeneinander angeordnet. Die bisher notwendigen Verstärkungen oder Verrippungen des Auspuffkrümmers

und eine aufwendige Gestaltung der Dichtung erübrigt sich.

Je nach den Anwendungsbedingungen kann es aber auch zweckmäßig sein, die Dehnungswellen zusätzlich oder ausschließlich in den Anschlußstutzen anzuordnen. Die auftretenden Biege- und Schubkräfte werden dadurch ebenfalls gut auf die einzelnen Abschnitte des Krümmers verteilt.

Als Werkstoff für die Sammelleitung und die Anschlußstutzen empfiehlt sich besonders austenitisches Stahlblech mit einer Wandstärke von 0,5 bis 1,5 mm, insbesondere 0,6 bis 1,0 mm. Dadurch läßt sich das Rohr relativ leicht in die gewünschte Form bringen und man erhält eine ausreichende Elastizität der Dehnungswellen.

Hinsichtlich der Ausbildung der Anschlußstutzen empfiehlt es sich, daß sie an ihrem freien Ende umgebördelt sind und jeweils einen Losflansch tragen. Selbstverständlich liegen aber auch andere Anschlußmöglichkeiten im Rahmen der Erfindung.

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispieles anhand der Zeichnung. Diese zeigt eine erfindungsgemäße Auspuffsammelleitung in Schrägansicht, wobei beide Positionierungsmöglichkeiten der Dehnungswellen, nämlich sowohl in der Sammelleitung als auch an den Anschlußstutzen, dargestellt sind.

Die Zeichnung zeigt eine Auspuffsammelleitung 1, in die mehrere nebeneinanderliegende Aushalsungen 1a, 1b und 1c eingeformt worden sind. Die Enden dieser Aushalsungen weisen etwa kreisförmigen Querschnitt auf, so daß sie mit den dazugehörigen Anschlußstutzen 2, 3 und 4 fluchten und

nach dem Aufschneiden der Aushalsungen durch eine flache Stumpfnah mit den Anschlußstutzen verschweißt werden können. Der letzte Anschlußstutzen 5 wird durch das entsprechend abgebogene hintere Ende der Sammelleitung selbst gebildet.

Wie man sieht, zeichnet sich die Sammelleitung dadurch aus, daß sie aus einem einstückigen Rohr, vorzugsweise aus Stahlblech ausgeformt worden ist und daß sie einzelne, unmittelbar in die Blechwand eingeformte Wellen 6, 7, 8 und 9 aufweist, die vom Rohrumfang ausgehend radial nach außen gewölbt sind. Sie können in Umfangsrichtung umlaufen, stattdessen können aber auch - insbesondere bei gebogenem Verlauf der Sammelleitung - Teilwellen vorgesehen werden, die sich nur über einen Teil des Umfanges erstrecken.

Im Ausführungsbeispiel sind die Dehnungswellen nach jeder Einmündung eines Anschlußstutzens 2, 3, 4 und 5 angeordnet, damit bezüglich aller Befestigungspunkte des Auspuffkrümmers am Zylinderkopf der Dehnungsausgleich gewährleistet ist. Die zeichnerische Darstellung zeigt jeweils nur eine Welle. Selbstverständlich können hier auch jeweils mehrere nebeneinander angeordnete Wellen vorgesehen sein.

Besonders günstig ist es aber auch, wenn man eine oder mehrere Dehnungswellen in den Anschlußstutzen anbringt, wie dies durch die Bezugszeichen 10, 11, 12 und 13 in der Zeichnung dargestellt ist. Dadurch kann einem Verziehen des Materials an der Abdichtung zwischen Zylinderkopf und Auspuffkrümmer am besten entgegengewirkt werden und die Dichtwirkung ist auch bei einfachen Flachdichtungen gewährleistet.

Die Enden der Anschlußstutzen sind jeweils nach außen umgebördelt und tragen einen Losflansch zur Montage am Zylinderkopf.

Wie es beispielsweise an der Welle 6 besonders veranschaulicht ist, können die Dehnungswellen mit einem Mantel aus einem metallischen Geflecht, Gewebe oder Gestricke 15 versehen sein, um an diesen elastischen und schwingungsaufnehmenden Bereichen eine Dämpfung gegen klirrende Geräusche vorzusehen. Diese Geräusche werden durch die pulsierende Abgassäule induziert und bevorzugt an den Wellenflanken abgestrahlt, da sie ähnlich einer Lautsprechermembran wirken. Die Ummantelung 15 liefert durch innere Reibung der sie bildenden Drähte oder Fäden ein besonders hohes Maß an Dämpfung, ohne die Wärmeabfuhr zu beeinträchtigen. Der Materialeinsatz ist dabei besonders gering und auch die Anschlußmodalitäten für den erfindungsgemäßen Krümmer werden auf diese Weise nicht beeinträchtigt.

Schließlich ist in der Zeichnung noch die Ummantelung 14 der Sammelleitung mitsamt ihren Anschlußstutzen zur Wärme- und Schallisolation angedeutet. Es handelt sich dabei um Isolationsmaterial, das band- oder schalenförmig auf die Rohrwand aufgelegt und durch einen Blechmantel, beispielsweise in Form von Halbschalen, daran festgelegt wird. Dieser Blechmantel umgibt auch die ggf. auf den Dehnungswellen sitzenden Dämpfungstreifen aus Geflecht, Gewebe oder Gestricke.

33 34 413

-11-

Nummer:
Int. Cl.³:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

33 34 413
F 01 N 7/08
23. September 1983
29. März 1984

